

HUBUNGAN KANDUNGAN NUTRIEN DALAM SUBSTRAT TERHADAP KEPADATAN LAMUN DI PERAIRAN DESA LALOWARU KECAMATAN MORAMO UTARA

Relationship between the content of nutrients in substrat and the density of seagrasses in Lalowaru Coastal Waters, North Moramo District

Dewi Riski Handayani¹⁾, Armid²⁾, Emiyarti²⁾

^{1,2)}Jurusan Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo
Kampus Hijau Bumi Tridarma Anduonohu Kendari 93232

¹⁾ email : riskihdewi@yahoo.co.id

Abstrak

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015–Januari 2016 di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kandungan nutrisi dalam substrat (yaitu nitrat dan fosfat) dan kualitas perairan terhadap kepadatan lamun. Data tentang kondisi lamun dan pengukuran parameter lingkungan dikumpulkan sebanyak 3 kali dalam transek kuadrat ukuran 1×1 m pada 3 stasiun pengamatan. Hubungan kandungan nutrisi dalam substrat dan parameter lingkungan terhadap kepadatan lamun diuji menggunakan analisis korelasi bivariate dan uji regresi. Hasil pengukuran kandungan nitrat dalam substrat pada stasiun pengamatan berkisar 0,021-0,026 ppm, sedangkan untuk kandungan fosfat berkisar 0,518-0,956 ppm. Kepadatan lamun tertinggi ditemukan pada Stasiun I yaitu 776,67 tegakan/m², kemudian Stasiun II dengan kepadatan 755,83 tegakan/m², dan kepadatan terendah pada stasiun III yaitu 506,67 tegakan/m². Terdapat hubungan yang nyata antara kandungan nutrisi dalam substrat (nitrat dan fosfat) terhadap kepadatan lamun dengan koefisien korelasi 0,832* dan -0,703. Lebih lanjut, parameter lingkungan (suhu dan kedalaman laut) dijumpai berpengaruh nyata terhadap kepadatan lamun dengan nilai koefisien korelasi sebesar 0,997** dan 0.904*.

Kata kunci : Kepadatan Lamun, Nutrien dalam substrat (Nitrat dan Fosfat)

Abstract

Study entitle Relationship between the content of nutrients in substrat and the density of seagrasses in Lalowaru Coastal Waters, North Moramo District has been carried out on December 2015-January 2016. This study aims to determine the relationship of the nutrients contents in the substrate (i.e. nitrate and phosphate) and the water quality towards the density of seagrasses. The seagrasses condition and the coastal water parameters were measured three times utilizing square transects (size: 1×1 m) at 3 observation stations. Bivariate correlation and regression tests were performed to analyse the coupling-effects of nutrients contents and waters parameters towards seagrasses density. Results show that nitrate contents in the entire stations ranged from 0.021 to 0.026 ppm, while that of phosphate ranged from 0.518 to 0.956 ppm. The highest density of seagrasses was found in the Station I (776.67 stands/m²), followed by Station II (755.83 stands/ m²), and the lowest density was at the Station III (506.67 stands/m²). The present study found that there is a significant relationship between the nutrients in the substrate (nitrate and phosphate) and the density of seagrasses with correlation coefficients of 0.832* and -0.703, respectively. Furthermore, the environmental parameters (i.e. temperature and water depth) have significant effects on seagrasses density with correlation coefficients of 0.997** and 0.904*, respectively.

Key words: Nutrients (Nitrate and Phosphate), Seagrasses Density

I. PENDAHULUAN

Nutrien merupakan zat hara yang penting dalam menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan potensi sumber daya ekosistem laut. Sumber utama fosfat dan nitrat secara alami berasal dari perairan itu sendiri melalui proses penguraian, pelapukan, dekomposisi tumbuhan, sisa-sisa organisme mati, buangan limbah daratan (domestik, industri, pertanian, peternakan, dan sisa pakan) yang akan terurai oleh bakteri menjadi zat hara berupa nutrisi yang dimanfaatkan oleh tumbuhan laut seperti lamun untuk proses pertumbuhan dan perkembangannya (Wattayakorn, 1988).

Lamun memperoleh nutrisi melalui dua jaringan tubuhnya yaitu melalui akar dan daun. Penyerapan nutrisi pada kolom air dilakukan oleh daun sedangkan penyerapan nutrisi dari sedimen dilakukan oleh akar namun tidak menutup kemungkinan pengangkutan nutrisi oleh akar juga akan sampai pada bagian daun dari lamun (Erftemeijer *dkk.*, 1993). Nutrisi sedimen berada dalam tiga bentuk, yaitu terlarut dalam air pori sedimen, teradsorpsi pada permukaan sedimen, dan terdapat pada struktur kisi butiran-butiran sedimen. Ketersediaan nutrisi di perairan padang lamun dapat berperan sebagai faktor pembatas pertumbuhannya sehingga efisiensi daur nutrisi dalam sistemnya akan menjadi sangat penting untuk memelihara produktivitas primer padang lamun (Hillman *et al.*, 1989; Patriquin, 1992).

Di daerah tropis, konsentrasi nutrisi yang larut dalam perairan lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi nutrisi yang ada di sedimen (Erftemeijer and Middleburg, 1993). Besarnya kandungan nutrisi dalam sedimen bukan berarti akan selalu dalam konsentrasi yang sama pada karakteristik sedimen dasar dan kedalaman perairan. Bila terjadi perbedaan maka hal ini bisa mempengaruhi terjadinya perbedaan kondisi kepadatan dan sebaran pada setiap jenis lamun yang tumbuh dalam perairan. Sebagaimana diketahui bahwa di dalam substrat mengandung beberapa unsur zat hara diantaranya nutrisi yang berpengaruh dalam pertumbuhan dan perkembangan lamun.

Desa Lalowaru merupakan desa yang terletak di Kecamatan Moramo Utara, Sulawesi Tenggara. Masyarakat Desa Lalowaru sebagian besar berprofesi sebagai nelayan tradisional. Wilayah perairannya kaya akan berbagai potensi sumber daya hayati laut termasuk ekosistem padang lamun. Padang lamun di perairan Desa Lalowaru menempati berbagai jenis substrat dengan kepadatan yang beragam. Oleh karena itu penelitian hubungan kandungan nutrisi (zat hara fosfat dan nitrat) dalam substrat terhadap kepadatan lamun di Perairan Desa Lalowaru perlu dilakukan karena merupakan nutrisi penting dalam menunjang proses pertumbuhan dan perkembangan potensi sumber daya ekosistem padang lamun di kawasan ini.

II. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2015 sampai dengan Januari 2016. Pengambilan sampel lamun dan analisis kualitas air dilakukan di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara, Sulawesi Tenggara. Untuk tekstur sedimen, dan kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat) dilaksanakan di Laboratorium Dasar Kimia Analitik Universitas Halu Oleo.

Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian meliputi tahap penentuan stasiun penelitian, kepadatan lamun, pengambilan sedimen dasar perairan, pengambilan kualitas perairan, pengukuran kandungan nutrisi dalam substrat, analisis sedimen, dan pengolahan data.

1. Penentuan Stasiun Penelitian

Penentuan lokasi stasiun pengamatan dengan berdasar pada data-data hasil observasi awal yang telah dilakukan. Lokasi pengambilan data dibagi menjadi 3 (tiga) stasiun berdasarkan kepadatan lamun di perairan Desa Lalowaru yakni : (1)

kepadatan tinggi, (2) kepadatan sedang, dan (3) kepadatan rendah (Gambar 1).

Kondisi umum setiap stasiun penelitian dapat dijelaskan sebagai berikut :

- a. Stasiun 1: Terletak di bagian Timur Desa Lalowaru, daerah ini letaknya dekat dengan daerah mangrove dengan tipe substrat lempung berpasir. Stasiun penelitian ini berada dekat dengan pemukiman warga Perairan Desa Lalowaru sehingga menjadi tempat penangkapan ikan dan tempat penambatan perahu-perahu para nelayan yang berada pada titik koordinat(4°1'23.5" LS - 122°39'47.1" BT)
- b. Stasiun 2: Terletak di bagian Timur Desa Lalowaru, daerah ini juga

letaknya dekat dengan daerah mangrove dengan tipe substrat lempung berpasir. Stasiun penelitian ini berada dekat dengan pemukiman warga Perairan Desa Lalowaru sehingga menjadi tempat penambatan perahu-perahu para nelayan dan stasiun ini berada pada titik koordinat(4°1'17.6" LS - 122°39'44,6" BT)

- c. Stasiun 3 : Terletak di bagian Timur Desa Lalowaru, daerah ini memiliki dasar perairan yang landai dengan tipe substrat pasir berlempung dan berada pada titik koordinat (4°1'14.2"LS - 122°39'49"BT)

Tabel 1. Alat dan Bahan yang Digunakan pada Saat Pengambilan Sampel Data di Lapangan dan Laboratorium.

Parameter	Unit	Alat/Bahan	Kegunaan
Fisika			
- Suhu	°C	Thermometer	Mengukur Suhu
- Arus	m/s	Layangan arus, stopwatch, dan kompas	Mengukur kecepatan arus
- Substrat	µm	Pipa Paralon, Sive net	Mengambil Sampel sedimen dan analisa nutrisi sedimen
- Kecerahan	-	Secchi disk	Pengukur Kecerahan
Kimia			
- Nitrat dan fosfat	ppm	Spectrophotometer uv-visible, selen, asam sulfat pekat, tartrat, Na-fenat, NaOCl, pewarna fosfat, Bray dan Kurt	Analisis nutrisi substrat
- Salinitas	ppt	Handrefractometer	Mengukur salinitas
- Ph		Kertas lakmus + pH indikator	Pengukur Ph



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian Di Perairan Desa Lalowaru Kecamatan Moramo Utara, Sulawesi Tenggara

2. Pengambilan Data

Pengukuran Kepadatan Lamun

Pengambilan data tentang kondisi lamun diperoleh dengan menggunakan transek kuadrat yang berukuran 1x1 m. Pengamatan kepadatan dilakukan dengan menghitung jumlah tegakan lamun dalam transek pada tiap titik stasiun penelitian. Transek garis diletakkan tegak lurus dari garis pantai ke arah laut sepanjang 50 m pada tiap stasiun. Jarak antara setiap kuadrat transek disesuaikan untuk tiap stasiun yaitu 15 cm, selanjutnya dihitung tegakan lamun pada transek tersebut. Penghitungan tegakan lamun dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

Pengukuran Kualitas Perairan

Pengukuran kualitas perairan dilakukan pada setiap stasiun penelitian yang meliputi pengukuran salinitas, suhu, kecepatan arus, pH, dan kecerahan. Parameter kualitas perairan selanjutnya diamatai secara langsung di lapangan. Pengukuran kualitas perairan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan.

Kandungan Nutrien Dalam Substrat

Sampel substrat yang dianalisa adalah ukuran partikel substrat dan kandungan nutrien (nitrat dan fosfat). Pengambilan sampel substrat dilakukan dengan cara mengambil sampel nitrat dan fosfat masing-masing 2 titik pada tiap stasiun penelitian dengan menggunakan paralon PVC (diameter 5 cm, panjang 20 cm). Pada stasiun lumpur, substrat dapat diambil sampai kedalaman 20 cm namun pada stasiun pasir hanya dapat menembus kedalaman 10 cm. Hal tersebut dikarenakan substrat mengandung material pecahan karang sehingga sulit ditembus. Sampel substrat dimasukkan kedalam plastik sampel dan disimpan dalam *coolbox*. Selanjutnya dibawa di laboratorium untuk di analisa. Sebelum dianalisa sampel sedimen dilakukan penjemuran sampel di dalam ruangan yang tidak terkena sinar matahari dan tidak dilakukan pencucian. Hal ini bertujuan agar kandungan nutrien dalam sedimen tidak hilang dan selanjutnya dianalisis konsentrasi dengan kandungan nitrat dan fosfatnya di laboratorium.

Analisis Data

1. Kecepatan Arus

Data kecepatan arus yang diperoleh selama penelitian akan diketahui dengan cara menghitung selang waktu (t) yang dibutuhkan layang arus untuk menempuh jarak (s) berdasarkan persamaan (1).

$$V = \frac{s}{t} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

V : Kecepatan arus (m/det)
s : Jarak tempuh layang-layang arus (m)
t : Waktu yang digunakan layang-layang menempuh jarak (detik)

2. Kepadatan Lamun

Perhitungan kepadatan lamun mengacu pada Fachrul, 2006 dengan formula sebagai berikut:

$$K = \frac{ni}{A} \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan :

Ki : Kepadatan lamun ke-i (tegakan/m²)
ni : Jumlah total individu dari jenis ke-i (tegakan)
A : Luas area total pengambilan sampel (m²)

3. Persentase Tutupan Lamun

Persentase tutupan lamun dengan menggunakan persamaan (Setyobudiandi *et al.*, 2009).

$$C = \frac{\sum(Ci)}{N} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan :

C : Persen penutupan lamun pada setiap substasiun
Ci : Persentase penutupan lamun jenis ke-i pada tiap plot transek
N : Jumlah plot transek disetiap substasiun

4. Substrat

Analisa ukuran butir substrat dilakukan dengan dua metode untuk menentukan tipe substrat, yaitu metode mekanis untuk mengetahui persentase fraksi substrat kasar (d > 0,05 mm) dan metode hidrometrik untuk melihat persentase dari butiran debu dan liat dengan menggunakan alat segitiga miller.

5. Hubungan dengan Kepadatan Lamun

Hubungan kandungan nutrien dalam substrat dan kualitas perairan terhadap kepadatan lamun di lokasi penelitian dianalisis menggunakan analisis

korelasi dengan bantuan software SPSS versi 16 untuk melakukan pengujian hipotesis yang bersifat asosiatif. Kandungan nutrisi (nitrat dan fosfat) pada substrat terhadap kepadatan lamun diuji dengan analisis regresi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Perairan

a. Suhu

Berdasarkan Tabel 2 diketahui bahwa suhu maksimal terdapat pada stasiun I dan II sebesar 35° C. Hasil pengukuran suhu air laut tersebut tidak menunjukkan perbedaan nilai suhu yang besar. Kisaran suhu yang melebihi 30°C ini disebabkan topografi perairan yang dangkal sehingga sinar matahari mampu menembus perairan sampai ke dasar. Kondisi perairan kemudian menjadi hangat seiring lamanya penyinaran sinar matahari. Secara umum, suhu yang diperoleh dalam pengukuran masih dalam kisaran yang optimum untuk pertumbuhan lamun. Hal ini sesuai dengan pernyataan Erftemeijer (1993), bahwa *Enhalus acoroides* mampu hidup pada suhu 26,5-32,5°C dan pada bagian perairan yang dangkal bahkan dapat mentolerir suhu sampai dengan 38° C saat air surut pada siang hari. Suhu memengaruhi proses pertumbuhan lamun maupun proses fotosintesis dan reproduksi.

b. Salinitas

Hasil pengukuran salinitas pada ketiga stasiun penelitian menunjukkan kisaran salinitas yang seragam yaitu pada stasiun I dan stasiun II dengan kisaran salinitas yang sama yaitu 34, sedangkan pada stasiun III sebesar 35 ppt (Tabel 2). Pengukuran salinitas dilakukan pada siang hari pada saat air pasang. Salinitas yang diperoleh pada saat pengukuran masih berada dalam kisaran yang optimal bagi pertumbuhan lamun sebab salinitas air laut umumnya 35 ppt. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang dikemukakan oleh Dahuri *et al.* (2001), bahwa jenis lamun memiliki toleransi terhadap salinitas yang berbeda pada kisaran 10–40 ppt, dengan nilai optimum toleransi salinitas air laut yang baik bagi pertumbuhan lamun sebesar 35 ppt.

c. pH

Hasil pengukuran rata-rata pH untuk tiap stasiun di Perairan Desa Lalowaru menunjukkan nilai sebesar 7 (Tabel 2). Nilai pH yang diperoleh dalam pengukuran masih berada dalam kondisi normal atau belum melebihi batas baku mutu untuk pertumbuhan lamun. Berdasarkan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup nomor 51 Tahun 2004 tentang baku mutu pH untuk pertumbuhan lamun berkisar antara 7-8,5.

d. Kecepatan Arus

Nilai kecepatan arus di lokasi penelitian cenderung sangat kecil atau dengan kata lain kecepatan arus di lokasi penelitian sangat lambat (Tabel 2). Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Mason (1981), dimana kecepatan arus perairan dikelompokkan menjadi berarus sangat cepat (>100 cm/det), cepat (50–100 cm/det), sedang (25-50 cm/det), lambat (10-25 cm/det), dan sangat lambat (<10 cm/det).

Adanya partikel tersuspensi yang berasal dari perairan itu sendiri maupun yang berasal dari pemukiman masyarakat yang mengalir ke perairan mengakibatkan perairan pada tiap stasiun terlihat keruh sehingga cahaya matahari terhalang masuk ke perairan dan berdampak terhadap pertumbuhan lamun. Berdasarkan pernyataan Kiswara *et al.* (2005), perairan yang keruh memiliki pengaruh negatif terhadap pertumbuhan daun, produktivitas, dan laju pertumbuhan relatif tumbuhan lamun.

e. Substrat

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengukuran tekstur substrat di Perairan Desa Lalowaru pada tiap stasiun terdiri atas dua tipe yaitu lempung berpasir (St. I dan II) dan pasir berlempung (St. III). Berdasarkan kondisi di lapangan, daerah substrat lempung berpasir dan pasir berlempung memiliki tingkat kehalusan substrat yang sangat tinggi pada substrat diakibatkan karena perairan dekat dengan pemukiman dan komunitas mangrove serta jauh dengan daerah terumbu karang, sehingga lokasi ini relatif tenang dan terlindung dari proses pengadukan air laut yang tinggi.

Kondisi ini memungkinkan untuk lamun dapat tumbuh dan berkembang dengan baik, sehingga memudahkan lamun untuk menancapkan akar ke dalam substrat dan memungkinkan lamun untuk mampu menyerap unsur-unsur hara yang ada di substrat sedimen sebagai sumber makanan

bagi lamun. Menurut Dahuri (2003), substrat memiliki peranan yang sangat penting bagi lamun, yaitu sebagai pelindung dari pengaruh arus air laut dan tempat pengolahan serta pemasok nutrisi bagi lamun.

Tabel 2. Hasil parameter lingkungan pada tiap stasiun penelitian di perairan Desa Lalowaru Kabupaten Moramo Utara

St	Parameter									Kelas
	Suhu (°C)	Salinitas (ppt)	pH	Kecerahan (%)	Kec. Arus (m/detik)	Kedalaman (cm)	Substrat (%)			
							Pasir	Debu	Liat	
I	34	35	7	92	0,052	173	47,69	45,37	6,93	Lempung Berpasir
II	34	35	7	91	0,054	169	51,61	37,55	10,84	Lempung Berpasir
III	33	34	8	95	0,062	163	81,34	12,71	5,95	Pasir Berlempung

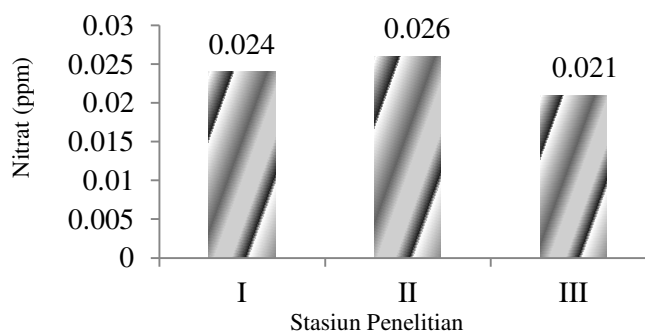
Kandungan Nutrien pada Substrat Dasar Perairan

a. Nitrat

Stasiun II (Kepadatan lamun sedang) memiliki kandungan nitrat tertinggi (0,026 ppm) dibandingkan dengan stasiun I (Kepadatan tinggi) dan stasiun III (kepadatan rendah) disebabkan oleh karakteristik dan bentuk sedimen dasar perairan sebagai penyerap dan pengikat unsur nitrat. Pada stasiun II memiliki kandungan nitrat lebih tinggi dengan karakteristik substrat lumpur yang lebih halus dibandingkan dengan stasiun lainnya, walaupun pada stasiun I memiliki karakteristik yang sama dengan stasiun II. Konsentrasi nitrat selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 2.

Berdasarkan hasil rata-rata pengukuran kandungan nitrat di Perairan

Desa Lalowaru jika dibandingkan dengan baku mutu KEPMEN LH No 51 Tahun 2004, nilai nitrat yang diperoleh sebesar 0,021-0,026 ppm telah berada diatas baku mutu yaitu 0,008 mg/l. Kandungan nitrat di dalam substrat memang lebih tinggi jika dibandingkan dengan nitrat pada air, karena pada air nitrat bersifat terlarut sehingga mudah terbawa oleh pergantian arus atau pasang surut air laut. Sedangkan pada substrat bersifat terendap sehingga tidak mudah terbawa oleh arus. Namun, pengukuran nitrat belum membahayakan perairan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Raymont (1961), bahwa dalam melihat pengaruh konsentrasi nitrat (mg/l) pertumbuhan organisme 0,3-0,9 rendah, 0,9-3,5 optimum, >3,5 membahayakan perairan.



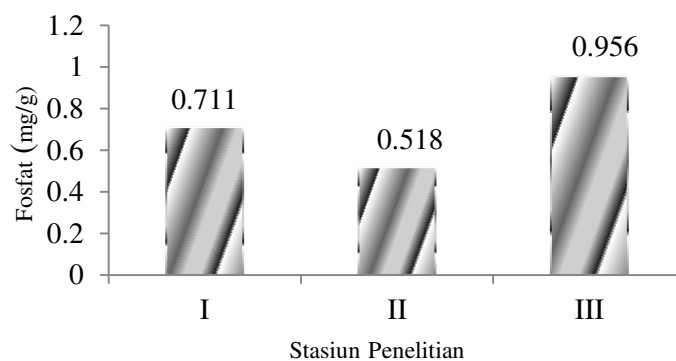
Gambar 2. Grafik Kandungan Nitrat (ppm) pada Setiap Stasiun Penelitian

b. Fosfat

Fosfat merupakan unsur hara yang sangat dibutuhkan oleh tumbuhan untuk tumbuh dan sangat berpengaruh terhadap kandungan biomassa dan pertumbuhan lamun. Hasil rata-rata pengukuran kandungan fosfat pada substrat di Perairan Desa Lalowaru pada tiap stasiun penelitian menunjukkan pada stasiun I (kepadatan tinggi) yaitu kandungan fosfat sebesar 0,711 ppm, stasiun II (kepadatan sedang) sebesar 0,518 ppm, dan stasiun 3 (kepadatan rendah) sebesar 0,956 ppm. Konsentrasi fosfat selengkapnya disajikan dalam Gambar 3.

Kandungan fosfat yang ditemukan di Perairan Desa Lalowaru sudah berada di atas baku mutu untuk tumbuhan lamun menurut KEPMEN LH No 51 Tahun 2004 yaitu 0,015 mg/L. Dimana pengukuran

fosfat yang diperoleh yaitu 0,518-0,956 ppm. Tingginya kadar fosfat yang ditemukan disebabkan oleh pencampuran massa air tawar hasil buangan limbah masyarakat dari darat berupa limbah perikanan dan limbah rumah tangga yang bercampur dengan air laut dan terakumulasi dalam substrat. Selain itu, tingginya kadar fosfat juga disebabkan oleh difusi fosfat dari substrat, karena substrat merupakan tempat penyimpanan utama fosfat di perairan. Keberadaan fosfat secara berlebihan yang disertai dengan keberadaan nitrat yang tinggi dapat memicu ledakan pertumbuhan alga di perairan yang dapat menggunakan oksigen dalam jumlah besar sehingga berdampak pada penurunan kadar oksigen terlarut.



Gambar 3. Grafik Kandungan Fosfat (ppm) pada Setiap Stasiun Penelitian

Kondisi Lamun

a. Kepadatan Lamun

Berdasarkan pengukuran menunjukkan hasil bahwa kondisi kepadatan lamun yang beragam pada setiap jenis lamun di tiap stasiun pengamatan sangat beragam antar stasiun penelitian. Hal ini dipengaruhi oleh jenis lamun yang ditemukan pada setiap stasiun penelitian dan kondisi perairan. Kepadatan lamun tertinggi ditemukan pada stasiun I dengan kepadatan rata-rata sebesar 388,33 tegakan/m². Kepadatan terendah ditemukan pada stasiun III dengan rata-rata sebesar 101,33 tegakan/m². Sedangkan pada stasiun II memiliki kepadatan sedang dengan rata-rata kepadatan 125,83 tegakan/m². Hasil selengkapnya nilai

kepadatan tiap jenis lamun di stasiun penelitian disajikan dalam Tabel 3.

Kepadatan lamun *E. acroides* yang ditemukan di tiga stasiun (stasiun I, II, dan III) menunjukkan tingkat kepadatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis lamun lainnya. Hal ini disebabkan kondisi stasiun perairan yang dangkal, relatif tenang, serta kemungkinan sangat terkait dengan karakteristik habitat jenis substrat lumpur yang sangat mendukung untuk pertumbuhan dan keberadaan lamun, sehingga jenis lamun *E. acroides* lebih mudah untuk tumbuh dan berkembang dibanding dengan jenis lainnya.

Kepadatan jenis *E. acroides* yang jauh berbeda jika dibandingkan dengan jenis *T. ciliatum*, dikarenakan jenis lamun

T. ciliatum memiliki akar rhizoma seperti kayu dan sangat dipengaruhi jenis substrat dasar perairan khususnya pada daerah dangkal sehingga memengaruhi keberadaan jenis lamun ini. Hal inilah yang mempengaruhi kemampuan hidup dan perkembangan lamun *T. ciliatum* lebih rendah di bandingkan dengan lamun *E. acroides*.

Perbedaan kepadatan jenis lamun di Perairan Desa Lalowaru selain dipengaruhi oleh karakteristik substrat dan kandungan nutrisi diduga disebabkan juga oleh kondisi lingkungan perairan seperti kecepatan arus, salinitas, suhu, pH, kedalaman, dan kecepatan arus. Selain itu juga diduga akibat dari tingkat kegiatan masyarakat nelayan tradisional di Perairan Desa Lalowaru seperti buangan limbah tambak maupun kegiatan penangkapan yang dilakukan di sekitar ekosistem padang lamun serta penempatan jangkar perahu para nelayan. Seperti yang dikatakan Kiswara (2000), bahwa hilangnya lamun secara luas telah terjadi di berbagai tempat di belahan dunia sebagai akibat dari dampak langsung kegiatan manusia termasuk kerusakan secara mekanis (pengerukan), pengaruh pembangunan konstruksi pesisir, penambatan perahu di padang lamun dan penangkapan tidak ramah lingkungan.

b. Persentase Penutupan Lamun

Persen penutupan lamun tertinggi berada pada stasiun I (kepadatan tinggi)

dengan nilai persentase rata-rata sebesar 51,33% termasuk dalam kategori rapat yang terdiri dari 2 jenis lamun. Selanjutnya disusul oleh stasiun II (kepadatan sedang) dengan nilai persen penutupan rata-rata sebesar 25,17% tergolong kategori sedang dan ditemukan 6 jenis lamun (*C. serrulata*, *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *T. ciliatum*, *E. acroides*, dan jenis *H. ovalis*). Sedangkan persen penutupan terendah terdapat pada stasiun III (kepadatan rendah) dengan nilai persentase rata-rata sebesar 20,27% tergolong dalam kategori jarang. Pada stasiun ini ditemukan sebanyak 5 Jenis lamun yang terdiri dari *C. serrulata*, *C. rotundata*, *T. hemprichii*, *E. acroides*, dan jenis *H. ovalis*. Selanjutnya nilai persentase dan jenis lamun selengkapnya disajikan dalam Tabel 4.

Tingginya persentase penutupan lamun pada stasiun I dipengaruhi oleh tingginya kepadatan jenis lamun pada stasiun ini. Stasiun I merupakan habitat yang cocok bagi beberapa jenis lamun untuk tumbuh dan berkembang. Tingginya kepadatan jenis lamun *E. acroides* yang memberi pengaruh lebih besar. Persentase jenis lamun di stasiun I lebih tinggi dibandingkan stasiun II dan III. Hal ini sesuai dengan pernyataan Short & Coles (2001), bahwa kerapatan yang tinggi dan kondisi pasang surut saat pengamatan dapat mempengaruhi nilai estimasi penutupan jenis lamun.

Tabel 3. Kepadatan jenis lamun pada tiap stasiun penelitian di perairan Desa Lalowaru Kabupaten Moramo Utara

No	Jenis lamun	Kerapatan Jenis Lamun (Tegakan/m ²)		
		Stasiun I	Stasiun II	Stasiun III
1	<i>E. acoroides</i>	753,33	356,67	83,33
2	<i>T. hemprichii</i>	23,33	43,33	50,00
3	<i>C. serrulata</i>	0	280,00	271,67
4	<i>C. rotundata</i>	0	36,67	86,67
5	<i>T. ciliatum</i>	0	8,33	0
6	<i>H. pinifolia</i>	0	30,00	15,00
Rata-rata		388,33	125,83	101,33

Tabel 4. Persentase penutupan jenis lamun pada tiap stasiun penelitian di perairan Desa Lalowaru Kabupaten Moramo Utara

No	Jenis lamun	Persen Penutupan (%)		
		I	II	III
1	<i>E. acoroides</i>	98,00	71,33	16,67
2	<i>T. hemprichii</i>	4,67	8,67	10,00
3	<i>C. serrulata</i>	0	56,00	54,33
4	<i>C. rotundata</i>	0	7,33	17,33
5	<i>T. ciliatum</i>	0	1,667	0
6	<i>H. pinifolia</i>	0	6,00	3,00
Rata-Rata		51,33	25,17	20,27
Kategori		Sangat rapat	Sedang	Jarang

Hubungan Kandungan Nutrien pada Substrat Terhadap Kepadatan Lamun

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Perairan Desa Lalowaru, kandungan nutrien (nitrat dan fosfat) memberikan kontribusi yang cukup bagi pertumbuhan lamun dengan kepadatan berkisar antara 101,33-388,83 tegakan/m² dan persen penutupan lamun yang berkisar 20,27-51,33 %. Namun jika dilihat berdasarkan kandungannya, jenis nutrien yang memberikan kontribusi nyata terhadap pertumbuhan lamun adalah nitrat dibandingkan fosfat. Hal demikian terjadi karena kandungan fosfat yang ditemukan di Perairan Desa Lalowaru berada dalam kategori cukup tinggi yang telah melebihi batas maksimum untuk pertumbuhan lamun. Apabila kandungan fosfat yang terkandung dalam substrat terus meningkat, maka akan berdampak terhadap penurunan efektifitas lamun untuk melakukan proses fotosintesis. Berdasarkan uraian tersebut memberikan indikasi bahwa lamun memanfaatkan kandungan nutrien (nitrat dan fosfat) dalam substrat melalui akar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ertmeijer (1993), bahwa tumbuhan lamun lebih dominan memanfaatkan unsur nitrat dalam air poros dan sedimen melalui akar dan rhizoma daripada nitrat dalam kolom air.

Berdasarkan hasil analisis korelasi hubungan kandungan nutrien (nitrat dan fosfat) terhadap kepadatan lamun menunjukkan hubungan antara nitrat dan kepadatan lamun bersifat positif dengan angka korelasi sebesar 0,832* dengan

angka signifikan 0,040. Artinya nitrat dan kepadatan lamun mempunyai hubungan yang sangat kuat karena mendekati 1. Dimana jika nitrat mengalami peningkatan/kenaikan maka kepadatan lamun juga akan naik.

Korelasi negatif ditunjukkan oleh kandungan fosfat dengan besar angka korelasi yang terjadi antara fosfat dan kepadatan lamun adalah -0,703 dengan nilai signifikan 0,119. Nilai ini mengandung arti fosfat dan kepadatan lamun mempunyai hubungan yang kuat karena mendekati -1. Berbeda dengan kandungan nitrat, jika fosfat mengalami kenaikan maka akan menunjukkan hubungan terbalik dengan kepadatan lamun yaitu kepadatan lamun akan mengalami penurunan.

Berdasarkan uji regresi diperoleh nilai koefisien Determinasi Regresi (R^2) sebesar 70,1%, artinya bahwa variabel bebas (nitrat dan fosfat) memberikan kontribusi terhadap variabel terikat (kepadatan lamun) sebesar 70,1%, sedangkan sisanya dijelaskan oleh kandungan nutrien lainnya di perairan. Nilai F hitung pada tabel ANOVA merupakan uji serentak untuk mengetahui besarnya hubungan atau signifikan dari keseluruhan variabel yang diukur. Berdasarkan hasil uji analisis regresi berganda, maka diperoleh nilai F hitung sebesar 3,510 dengan tingkat signifikan 0,164 ($< 0,05$) yang menandakan bahwa kandungan nutrien (nitrat dan fosfat) tidak mempunyai hubungan yang signifikan (penting). Adapun persamaan regresi yang

diperoleh dari perhitungan yaitu Kerapatan Lamun = $-185,687 + 40.295,229 \text{ Nitrat} - 84,363 \text{ Fosfat}$

Berdasarkan hasil uji regresi tersebut, menunjukkan bahwa nilai intercep atau titik potong diperoleh sebesar -185,687 artinya jika nitrat dan fosfat nilainya 0, maka nilai kepadatan lamun adalah negatif sebesar -185,687. Koefisien regresi variabel nitrat (X1) diperoleh sebesar 40.295,229 artinya jika nitrat mengalami kenaikan satu satuan, maka kepadatan akan mengalami kenaikan sebesar 40.295,229. Sedangkan koefisien regresi variabel fosfat (X2) sebesar -84,363 artinya jika fosfat mengalami penurunan satu satuan, maka kepadatan akan mengalami penurunan pula sebesar -84,363 satuan.

Hubungan Kualitas Perairan Terhadap Kepadatan Lamun

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Perairan Desa Lalowaru, kualitas air yang memberikan pengaruh yang sangat kuat terhadap kepadatan lamun yaitu suhu dan kedalaman. Dimana, kedalaman dan suhu masih berada dalam kisaran yang baik untuk berlangsungnya proses fotosintesis yang dibutuhkan untuk pertumbuhan lamun. Perubahan suhu berpengaruh nyata terhadap kehidupan lamun, yaitu terhadap metabolisme, penyerapan unsur hara dan kelangsungan hidup lamun (Bulthuis, 1987). Selain itu, kualitas air yang berpengaruh terhadap pertumbuhan lamun yaitu salinitas, kecepatan arus dan kecerahan. Pengaruh salinitas terhadap tumbuhan lamun yaitu mempengaruhi fisiologi lamun yang berkaitan dengan tekanan osmotik lamun dengan lingkungannya. Bila keseimbangan osmotik terganggu pada salinitas yang tinggi atau yang rendah bagi kehidupan lamun, maka akan mempengaruhi pertumbuhan yang berdampak pada penurunan kepadatan lamun. Kecepatan arus juga mempunyai hubungan dengan kepadatan lamun. Dimana, kecepatan arus yang relatif lambat akan berdampak terhadap kondisi lamun, daun lamun akan lebih mudah ditutupi oleh biota penempel dan sedimen sehingga cahaya tidak dapat menembus permukaan daun dan akan

berdampak terhadap proses fotosintesis yang akan mengakibatkan padang lamun mengalami kerusakan. Namun, pada penelitian ini kecepatan arus yang diperoleh masih berada pada batas toleransi untuk kebutuhan lamun. Sama halnya dengan kecepatan arus, kecerahan mempunyai pengaruh terhadap pertumbuhan lamun yaitu mempengaruhi penetrasi cahaya dan ketersediaan unsur hara.

Koefisien korelasi positif yang memiliki hubungan korelasi yang sangat kuat terjadi antara parameter suhu dengan kepadatan lamun sebesar $0,997^{**}$, selanjutnya parameter kedalaman dengan kepadatan lamun dengan koefisien korelasi sebesar $0,904^{**}$ dan parameter salinitas dengan kepadatan lamun dengan koefisien korelasi sebesar $0,754^{*}$. Sedangkan koefisien korelasi positif yang memiliki hubungan korelasi yang sangat lemah adalah parameter kecepatan arus dengan kepadatan lamun sebesar $0,127$. Koefisien korelasi positif yang memiliki hubungan korelasi cukup terjadi antara parameter kecerahan dengan kepadatan lamun dengan nilai koefisien korelasi sebesar $0,549$.

Koefisien korelasi negatif yang memiliki hubungan korelasi yang sangat kuat terjadi antara parameter pH dengan kepadatan lamun dengan koefisien korelasi sebesar $-0,997^{**}$ dan parameter substrat dengan kepadatan lamun dengan koefisien korelasi $-0,746^{*}$.

Berdasarkan uji regresi diperoleh nilai koefisien Determinasi Regresi (R^2) sebesar 100%, artinya bahwa variabel terikat (kepadatan lamun) mampu dijelaskan oleh variabel bebas kualitas air sebesar 100%. Nilai F hitung pada tabel ANOVA merupakan uji serentak untuk mengetahui besarnya hubungan atau signifikan dari keseluruhan variabel yang diukur, sehingga dapat diketahui apakah persamaan regresi bisa digunakan sebagai pendekatan atau tidak. Berdasarkan hasil uji analisis regresi berganda, maka diperoleh nilai F hitung sebesar 1,386 dengan tingkat signifikan $0,000 (< 0,05)$ yang menandakan bahwa model regresi tersebut bisa digunakan sebagai suatu pendekatan untuk memprediksi seberapa besar peranan dari

variabel parameter lingkungan terhadap kepadatan lamun.

Hasil analisis tersebut menggambarkan adanya kecenderungan antara parameter suhu, kedalaman, salinitas, kecepatan arus, dan kecerahan terhadap kepadatan lamun. Dimana parameter lingkungan di Perairan Desa Lalowaru masih berada dalam batas baku mutu untuk kehidupan lamun sehingga lamun masih dapat tumbuh dan berkembang dengan baik.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik simpulan yakni :

1. Kualitas perairan yang memengaruhi kepadatan lamun di Perairan Desa Lalowaru secara umum masih sesuai dan mendukung umbuhan lamun untuk dapat tumbuh dan berkembang secara maksimal
2. Kandungan nutrien (nitrat dan fosfat) dalam substrat yang ditemukan di Perairan Desa Lalowaru masing-masing berkisar antara 0,021-0,026 ppm dan 0,518-0,956 ppm dengan kepadatan lamun rata-rata sebesar 101,33–388,33 tegakan/m².
3. Kepadatan lamun sangat ditentukan oleh kandungan nutrien (nitrat dan fosfat) dalam substrat juga memperlihatkan adanya pengaruh yang nyata terhadap kepadatan. Sama halnya dengan kuitas perairan yaitu suhu dan kedalaman yang menunjukkan adanya pengaruh yang sangat kuat terhadap kepadatan lamun

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terimakasih pada teman-teman kelautan angkatan 2012 dan Kakak Muh. Azwar yang telah membantu dalam pengambilan data penelitian sehingga penelitian dapat terlaksanakan dengan baik. Terimakasih juga disampaikan kepada pihak Laboratorium Kimia Analitik Universitas Halu Oleo yang telah membantu dalam analisis sampel.

DAFTAR PUSATAKA

- Brower, J.E., J.H. Zar, and C.N. von Ende. 1990. Field and Laboratory Methods for General Ecology. 3rded. Wm. C. Brown Publ., Dubuque. 237 pp.
- Bulthuis, D.A. 1987. Effects Temperature on Photosynthesis and Growth of Seagrasses. Aquatic Botany. 27:27-40.
- Dahuri, R. 2003. Keanekaragaman Hayati Laut, Aset Pembangunan Berkelanjutan Indonesia. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Erfteimeijer, P.L.A., Middelburg, Jack, J. 1993. Sediment-nutrient Interaction In Tropical Seagrass Beds: a Comparasion between a Terigeneus and a Carbonat Sedimentary Environmental in South Sulawesi. Marine Progress Series . Vol. 102.
- Fachrul., 2007. Metode Sampling Bioekologi. Penerbit Bumi Aksara
- Hillman, K., D.J. Walker, A.W.D. Larkum, & A.J. Mc Comb. 1989. Productivity and Nutrients Limitation on Seagrasses. Biology of Seagrasses. Netherland: Elsevier Science Publishers.
- Heminga, M.A., Harrison, P.G. and van Lent, F. 1991. The Balance of Nutrient Losses and Gain in Seagrass Meadows. Marine Ecology Progress Series. 71: 85-96.
- Kiswara, W. 2000. Struktur komunitas padang Lamun perairan Indonesia.p. 54-61. In: Inventarisasi dan evaluasi potensi laut-pesisir, geologi, kimia, biologi, dan ekologi. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
2004. Kondisi padang Lamun (*seagrass*) di perairan Teluk Banten 1998-2001. Lembaga Penelitian Oseanografi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Kiswara, W., Huiskes, A.H., Herman, P.M.J. 2005. Uptake and Allocation of 13-C by *Enhalus acroides* at Sites Differing in Light Availability. Aquat. Bot. 81 (4): 353-366.
- Keputusan Mentri Lingkungan Hidup. 2004. Pedoman Penetapan Baku Mutu Lingkungan. Kantor Menteri Negara Kependudukan dan

- Lingkungan Hidup 2004. Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup No. 51 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Laut. Sekretariat Negara, Jakarta.
- La Ode Alirman, A. 2005. Pengaruh Limbah Organik Terhadap Kualitas Perairan Teluk Kendari Sulawesi Tenggara. [tesis]. Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Patriquin, D.G. 1992. The Origin of Nitrogen and Phosphorus for Growth of The Marine Angiosperm *Thalassia testudinum*. Mar. Biol 15: 35-46.
- Raymont, J.E.G. 1961. Plankton and Produktivity In The Ocea, 2nd Edition, Vol 1 phyto, Pergamon Press, Oxford England.
- Setiawan, D., Iita, R., Ervia, Y. 2013. Kajian Hubungan Posfat Air dan Posfat Sedimen Terhadap Pertumbuhan Lamun *Thalassia hemprichii* di Perairan Teluk Awur dan Pulau Panjang Jepara. Universitas Diponegoro.
- Setyobudiandi, I., F. Yulianda., C. Kusmana., S. Hariyadi., A. Damar., A. Sembiring., Bahtiar, 2009. Sampling Dan Analisis Data Perikanan Dan Kelautan. Terapan Metode Pengambilan Contoh Di Wilayah Pesisir Laut. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. IPB. Bogor
- Short, F.T. & Coles, R. 2001. Global Seagrass Research Methods. Elsevier Publishing, The Netherlands, 482 pp.
- Wattayakorn, G. 1988. Nutrient Cycling in Estuarine. Paper Presented in the Project on Research and Its Application to Management of the Mangrove of Asia and Pasific. Ranong.